



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 20 742 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 01 V 8/10

②1	Aktenzeichen:	298 20 742.7
②2	Anmeldetag:	20. 11. 98
④7	Eintragungstag:	18. 2. 99
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	1. 4. 99

DE 298 20 742 U 1

⑦3 Inhaber:
Rieger, Dieter Heinz, 28239 Bremen, DE; Wartnig,
Andreas, 28832 Achim, DE; Springer, Uwe, 28816
Stuhr, DE

⑦4 Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤4 Sensor

DE 298 20 742 U 1

Eisenführ, Speiser & Partner

Hamburg
Patentanwalt
European Patent Attorney
Jochen Ehlers
Patentanwalt
Dipl.-Phys. Frank Meier
Rechtsanwalt
Rainer Böhm

München
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Phys. Gerhard Liedl
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Rainer Fritzsche
Lbm.-Chem.
Gabriele Leißler-Gerstl
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Berlin
Patentanwältin
European Patent Attorney
Dipl.-Ing. Jutta Kaden

Alicante
European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Bremen
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Mark Andres
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Christian Spintig
Sabine Richter

Martinistrasse 24
D-28195 Bremen
Tel. +49(0)421-36 35 0
Fax +49(0)421-36 35 35 (G3)
Fax +49(0)421-328 8631 (G4)
mail@eisenfuhr.com

Bremen, den 20. November 1998

Unser Zeichen: H 3083 MAN/hs

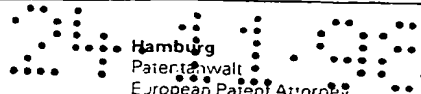
Anmelder/Inhaber: Rieger/Wartnig/Springer

Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

Zusatzblatt zum Antrag auf Eintragung eines Gebrauchsmusters

Anmelder:

1. RIEGER, Dieter Heinz
Maria-Krüger-Str. 75
D-28239 Bremen
2. WARTNIG, Andreas
Am Westerfeld 41
D-28832 Achim
3. SPRINGER, Uwe
Neuer Weg 77
D-28816 Stuhr



Hamburg
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Jochen Ehlers
Patentanwalt
Dipl.-Phys. Frank Meier
Rechtsanwalt
Rainer Böhm

München
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl. Phys. Gerhard Liedl
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Rainer Fritzsche
Lbm.-Chem.
Gabriele Leißler-Gerstl
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Berlin
Patentanwältin
European Patent Attorney
Dipl.-Ing. Jutta Kaden

Alicante
European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Bremen
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brugge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Mark Andres
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Christian Spintig
Sabine Richter

Martinistrasse 24
D-28195 Bremen
Tel. +49(0)421-36 35 0
Fax +49(0)421-36 35 35 (G3)
Fax +49(0)421-328 9631 (G4)
mail@eisenfuhr.com

Bremen, den 20. November 1998

Unser Zeichen: H 3083 MAN/hs
Anmelder/Inhaber: Rieger/Wartnig/Springer

Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

1. Dieter Heinz Rieger, Maria-Krüger-Str. 75, 28239 Bremen
2. Andreas Wartnig, Am Westerfeld 41, 28832 Achim
3. Uwe Springer, Neuer Weg 77, 28816 Stuhr

Sensor

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sensor zur Erfassung eines Gegenstandes, insbesondere eines Werkstücks mit einem an einem ersten Schenkel eines Grundkörpers angeordneten Sender zur Aussendung eines Abtastsignals und einem an einem zweiten Schenkel des Grundkörpers angeordneten Empfänger zum Empfangen des Abtastsignals, wobei der Gegenstand in einen zwischen Sender und Empfänger angeordneten Abtastbereich des Sensors zur Unterbrechung des Abtastsignals einbringbar ist.

Derartige bekannte Sensoren werden zur Erkennung oder Bestimmung einer bestimmten Position eines Gegenstandes wie eines Werkstücks eingesetzt, das in beispielsweise in einer Werkzeugmaschine bearbeitet wird. Mit Hilfe eines vom Sensor bereitgestellten zeitweilig unterbrochenen Signals kann beispielsweise die Werkzeugmaschine, ein Transportmittel wie ein Förderband oder ein Werkstückgreifer gesteuert werden.

Ein bekannter Sensor ist nach Art einer Lichtschranke ausgebildet, bei der der Sender in Form einer Lichtquelle zur Aussendung eines Lichtstrahls an einem Schenkel angeordnet ist, während der Empfänger als lichtempfindliches Fotoelement an einem ebenfalls länglichen gegenüberliegenden Schenkel zum Empfangen des von der Lichtquelle ausgesendeten Lichtstrahls angeordnet ist.

Die beiden länglichen Schenkel sind parallel und beabstandet zueinander angeordnet, und an den Endabschnitten der beiden Schenkel sind der Sender bzw. Empfänger gegenüberliegend positioniert. Die beiden Schenkel weisen zusammen mit dem Grundkörper eine U-Form oder eine Gabelform auf. Gelangt ein Gegenstand wie ein Werkstück zwischen die beiden Schenkel und in die Verbindungslinie zwischen Sender und Empfänger, so wird der Lichtstrahl - als Abtastsignal - von dem Werkstück unterbrochen und von dem Sensor ein entsprechendes elektrisches Signal bereitgestellt, das zu einer Steuerungseinrichtung übertragen werden kann. Das Werkstück kann bei dem bekannten Sensor seitlich oder in Richtung der Schenkel in den zwischen den Schenkeln angeordneten Abtastbereich eingebracht und herausgeführt werden.

Es hat sich in der Praxis jedoch herausgestellt, daß ein derartiger gabelförmiger Sensor bei einigen Anwendungen Nachteile aufweist. Durch die Gabel- oder U-Form bedingt kann das Werkstück lediglich von drei Seiten in den Abtastbereich eingebracht werden, namentlich durch eine Bewegung quer und im wesentlichen parallel zu den parallelen Schenkeln. Durch den Abstand der beiden Schenkel ist der Abtastbereich und somit die Größe eines zu erkennenden Gegenstandes geometrisch begrenzt; ein Gegenstand, der beispielsweise dicker ist als der Abstand der beiden Schenkel, kann mit einem Sensor einer bestimmten Größe nicht abgetastet werden, statt dessen müßte ein Sensor mit einem größeren Abstand der beiden Schenkel eingesetzt werden. Darüber hinaus können die zu erkennenden Gegenstände in bestimmten Anwendungsfällen gegebenenfalls unkontrollierte Bewegungen ausführen; im Fall von größeren zu bearbeitenden Blechen können diese in Schwingungen mit größeren Auslenkungen versetzt werden, die dazu führen können, daß die Bleche im Abtastbereich gegen einen oder beide Schenkel schlagen, was in einer Beschädigung oder sogar Zerstörung des Sensors resultieren kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Sensor der eingangs genannten Art bereitzustellen, der die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und vielseitiger einsetzbar und robuster ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einem eingangs genannten Sensor dadurch, daß der erste Schenkel und der zweite Schenkel winklig zueinander angeordnet sind.

Durch die winklige Anordnung der beiden Schenkel des Sensors zueinander kann

beispielsweise ein Werkstück aus einer gegenüber dem bekannten Gabel-Sensor zusätzlichen Richtung in den Abtastbereich eingebracht werden. Bei geeigneter Wahl der Längen der Schenkel und des zwischen beiden Schenkeln ausgebildeten Winkels kann ein Werkstück beispielsweise "von oben", d.h. quer zu einer Erstreckungsrichtung eines Schenkels in den Abtastbereich eingebracht werden, was bei dem bekannten Sensor nicht möglich war. Erfindungsgemäß ergibt sich ein sich winklig öffnender Abtastbereich oder Abtastraum, in den ein Werkzeug eintauchen kann und dadurch das Abtastsignal unterbricht. Das Abtastsignal verläuft schrägwinklig relativ zu den beiden Schenkeln.

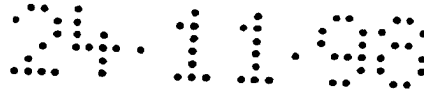
Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der erste Schenkel und der zweite Schenkel im wesentlichen in einem Winkel von etwa 90° oder einem größeren Winkel zueinander angeordnet sind. Bei einer derartigen Anordnung der Schenkel, insbesondere in einem rechten Winkel zueinander, ergibt sich ein für das Werkstück aus vier Richtungen offener Abtastbereich, so daß der Sensor flexibel einsetzbar ist und keine ein Abtasten störende Bauteilstrukturen vorhanden sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform, bei der der erste Schenkel, der zweite Schenkel und die Verbindungslinie zwischen Sender und Empfänger im wesentlichen ein Dreieck bilden, lassen sich die erfindungsgemäßen Vorteile einfach erzielen. Vorzugsweise sind Sender und Empfänger jeweils an einem Endabschnitt des ersten bzw. zweiten Schenkels angeordnet.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Sender und der Empfänger im wesentlichen in in dem Grundkörper ausgebildeten Ausnehmungen angeordnet sind, so daß Sender und Empfänger geschützt sind vor Berührungen mit einem Werkstück und somit vor Beschädigungen sicher sind.

In zweckmäßiger Weise sind an den Schenkeln im wesentlichen ebene Anlageflächen zur Begrenzung des Abtastbereichs und Anlage eines Gegenstandes ausgebildet, welche vorzugsweise eine relativ harte Oberfläche aufweisen, um vor Beschädigungen durch gegebenenfalls auftretende Stöße mit dem Werkstück geschützt zu sein.

In ebenfalls bevorzugter Weise ist an dem Grundkörper ein Gehäuse zur Aufnahme einer elektronischen Auswerteeinrichtung angeordnet, so daß sich insgesamt ein kompakter Sensor ergibt, der auf einfache Weise an einer Werkzeugmaschine,



- 4 -

einem Roboter, einer Handhabungseinrichtung oder dergleichen montiert werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Gehäuse durch mindestens einen an dem Grundkörper befestigbaren, lösbaren oder unlösbaren Deckel geschlossen ist, so daß die elektronische Auswerteinrichtung geschützt ist. Eine einfache Herstellbarkeit läßt sich dadurch realisieren, daß der Grundkörper einstückig und als Gußteil oder als zerspanntes Bauteil aus Aluminium, Stahl oder Kunststoff ausgebildet ist.

Bevorzugt ist es, daß der Sender als Lichtquelle und der Empfänger als lichtempfindliches Fotoelement ausgebildet sind. Die Lichtquelle kann beispielsweise Laserlicht, Infrarotlicht oder sogenanntes Kaltlicht aussenden. Alternativ kann der Sender auch als Schallquelle oder Düse zur Erzeugung eines Gasstrahls ausgebildet sein, der von einem geeigneten Sensor, beispielsweise einem Druckaufnehmer abgetastet wird; der Gasstrahl würde im Falle der Einbringung eines Gegenstandes unterbrochen werden und von dem Druckaufnehmer ein entsprechendes Signal oder eine Signalunterbrechung erzeugt werden.

Die Erfindung löst die Aufgabe ferner bei einem Sensor zur Erkennung eines Gegenstandes, mit einem an einem ersten Schenkel eines Grundkörpers angeordneten Senders zur Aussendung eines Abtastsignals, einem an einem zweiten Schenkel des Grundkörpers angeordneten Reflektor zum Reflektieren des Abtastsignals und einem an dem ersten Schenkel des Grundkörpers angeordneten Empfängers zum Empfangen des von dem Reflektor reflektierten Abtastsignals, bei dem erfindungsgemäß vorgesehen ist, daß der erste Schenkel und der zweite Schenkel winklig zueinander angeordnet sind.

Auch auf diese erfindungsgemäße Weise ist ein zur Erfassung eines Gegenstandes geeigneter, flexibel einsetzbarer Sensor mit den zuvor beschriebenen Vorteilen verwirklicht. Zweckmäßigerweise sind der Sender und Empfänger an einem Sensorkopf benachbart zueinander angeordnet, während der Reflektor an dem anderen Schenkel angeordnet ist.

Die Erfindung ist nachstehend anhand zweier Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Sensors unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

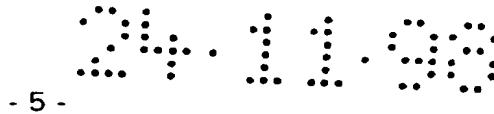


Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Sensors;

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Sensor aus Fig. 1;

Fig. 3 ein alternatives Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sensors in einer Schnittdarstellung;

Fig. 4 eine Draufsicht auf den in Fig. 3 dargestellten Sensor.

Der in Fig. 1 geschnitten dargestellte Sensor zur Erfassung eines Gegenstandes, insbesondere eines Werkstücks weist einen Grundkörper 2 aus einem Metall wie Aluminium auf. An dem Grundkörper 2 sind ein erster Schenkel 4 und ein rechtwinklig zu dem ersten Schenkel 4 angeordneter zweiter Schenkel 6 ausgebildet. In nicht dargestellter Weise könnten die Schenkel 4 und 6 auch in einem anderen Winkel zueinander angeordnet sein. Im Endabschnitt des Schenkels 4 ist ein Vorsprung 5 ausgebildet, der ebenfalls als Anlage für einen Gegenstand dienen kann.

Ein Sender 8 in Form einer Lichtquelle ist an einem Endabschnitt des ersten Schenkels 4 innerhalb einer an dem Schenkel 4 ausgebildeten Ausnehmung 10 angeordnet, so daß ein Lichtstrahl bzw. Lichtbündel entlang der gestrichelt dargestellten Linie 12 ausgesendet werden kann. Ein Empfänger 14 ist innerhalb einer an einem Endabschnitt des zweiten Schenkels 6 ausgebildeten Ausnehmung 13 angeordnet. Der Empfänger 14 ist als Fotoelement ausgebildet und dient zum Empfangen eines von dem Sender 8 in Form eines Lichtstrahls ausgebildeten Abtastsignals. Der von dem Sender 8 ausgesendete Lichtstrahl trifft auf den Empfänger 14 auf, wie die Linie 12 veranschaulicht. Der entlang der Linie 12 ausgesendete Lichtstrahl bzw. der Lichtbündel liegt innerhalb eines zwischen Sender 8 und Empfänger 14 angeordneten Abtastbereiches 16 des Sensors, in dem der zu erfassende Gegenstand so einbringbar ist, daß das Abtastsignal in Form des Lichtstrahls unterbrochen wird. Der Abtastbereich 16 ist durch an den beiden Schenkeln 4 und 6 ausgebildeten ebenen Anlageflächen 18, 20 begrenzt, an denen der Gegenstand gegebenenfalls zur Anlage kommen kann.

Wie die Seitenansicht gemäß Fig. 1 veranschaulicht, bilden der erste Schenkel 4, der zweite Schenkel 6 sowie die Verbindungslinie (Linie 12) zwischen Sender 8 und Empfänger 14 im wesentlichen ein Dreieck; die Verbindungslinie ist schräg zu den Schenkeln 4 und 6 angeordnet. Aufgrund der Anordnung der Schenkel und des Senders 8 bzw. des Empfängers 14 an den Schenkeln 4 bzw. 6 ist ein Gegenstand

in Fig. 1 sowohl von oben in Richtung des Pfeils 22, etwa in Richtung eines im wesentlich parallel zum Schenkel 6 verlaufenden weiteren Pfeils 24 oder in einer senkrecht zur zeichnungsebene verlaufenden Richtung in den Abtastbereich 16 des Sensors einbringbar, daß das Abtastsignal durch die Einbringung des Gegenstandes unterbrochen wird.

An dem Grundkörper 2 des Sensors ist benachbart zu dem Schenkel 4 ein Gehäuse 26 zur Aufnahme einer elektronischen Auswerteeinrichtung 28 ausgebildet, welche mittels elektrischer Leitungen 30, 32 mit dem Sender 8 bzw. Empfänger 14 verbunden ist und mittels einer weiteren, aus dem Gehäuse 26 herausführenden Leitung 34 mit einer Steuerungseinrichtung etwa einer Werkzeugmaschine verbunden ist, um ein Signal an die Steuerungseinrichtung übertragen zu können, welches eine Information darüber gibt, ob ein Werkstück im Abtastbereich 16, genauer gesagt im Bereich der Linie 12, entlang derer der Lichtstrahl verläuft, angeordnet ist oder nicht. Die Leitung 32 ist innerhalb einer in dem Schenkel 6 angeordneten Ausnehmung verlegt. Im vollständig montierten Zustand kann die Auswerteeinrichtung 28 mit einer Einbettungsmasse innerhalb des Gehäuses 26 fixiert sein.

Das in den Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen identisch ausgebildet wie das zuvor anhand der Fig. 1 und 2 beschriebene Ausführungsbeispiel, so daß zur Vermeidung von Wiederholungen auf die obigen Ausführungen Bezug genommen wird. Die in den Fig. 3 und 4 verwendeten Bezugszeichen sind identisch mit denen der Fig. 1 und 2. Das in den Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen dadurch, daß an dem Endabschnitt des Schenkels 4 kein Vorsprung 5 ausgebildet ist, sondern die in der Seitenansicht gemäß Fig. 3 geradlinige Kontur der Anlagefläche 18 durchgehend eben und gradlinig ist.

In nicht dargestellter Weise kann gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Sender 10 und der Empfänger 14 benachbart zueinander in einem in der Ausnehmung 10 angeordneten Sensorkopf zusammengefaßt sein, während anstelle eines an dem Endabschnitt des Schenkels 6 angeordneten Empfängers 14 dort im wesentlichen auf der Linie 12 ein Reflektor zum Reflektieren der vom Sender ausgesendeten Strahlung oder des Lichts vorgesehen ist, so daß die Strahlung oder das Licht von dem Sender ausgesendet, von dem Reflektor reflektiert und dann von dem Empfänger detektiert wird oder nicht, falls die Strahlung durch einen in den Abtastbereich 16 eingebrachten Gegenstand unterbrochen ist.

Selbstverständlich kann der Sender 8 je nach Bedarf und Anwendungsfall an dem Schenkel 6 vorzugsweise in der Ausnehmung 13 und der Empfänger 14 an dem Schenkel 4 vorzugsweise in der Ausnehmung 10 angeordnet sein.

Bezugszeichenliste

2	Grundkörper
4	Schenkel
5	Vorsprung
6	Schenkel
8	Sender
10	Ausnehmung
12	Linie
13	Ausnehmung
14	Empfänger
16	Abtastbereich
18	Anlagefläche
20	Anlagefläche
22	Pfeil
24	Pfeil
26	Gehäuse
28	Auswerteeinrichtung
30	Leitungen
32	Leitungen
34	Leitungen

Ansprüche

1. Sensor zur Erfassung eines Gegenstandes, insbesondere eines Werkstücks, mit einem an einem ersten Schenkel (4) eines Grundkörpers (2) angeordneten Sender zur Aussendung eines Abtastsignals und einem an einem zweiten Schenkel (6) des Grundkörpers (2) angeordneten Empfänger (14) zum Empfangen des Abtastsignals, wobei der Gegenstand in einen zwischen Sender (8) und Empfänger (14) angeordneten Abtastbereich (16) des Sensors zur Unterbrechung des Abtastsignals einbringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schenkel (4) und der zweite Schenkel (6) winklig zueinander angeordnet sind.

2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schenkel (4) und der zweite Schenkel (6) im wesentlichen in einem Winkel von etwa 90° oder einem größeren Winkel zueinander angeordnet sind.

3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schenkel (4), der zweite Schenkel (6) und eine gerade Verbindungslinie zwischen Sender (8) und Empfänger (14) im wesentlichen ein Dreieck bilden.

4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Sender (8) und Empfänger (14) jeweils an einem Endabschnitt des ersten bzw. zweiten Schenkels (4, 6) angeordnet sind.

5. Sensor nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (8) und der Empfänger (14) im wesentlichen in an dem Grundkörper (2) ausgebildeten Ausnehmungen (10, 13) angeordnet sind.

6. Sensor nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Schenkeln (4, 6) im wesentlichen ebene Anlageflächen (18, 20) zur Begrenzung des Abtastbereichs (16) und zur Anlage eines Gegenstandes ausgebildet sind.

7. Sensor nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Grundkörper (2) ein Gehäuse (26) zur Aufnahme einer elektronischen Auswerteeinrichtung (28) angeordnet ist.
8. Sensor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (26) durch mindestens einen an dem Grundkörper (2) befestigbaren, lösbaren oder unlösbaren Deckel geschlossen ist.
9. Sensor nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (2) einstückig und als Gußteil ausgebildet ist.
10. Sensor nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (8) als Lichtquelle und der Empfänger (14) als lichtempfindliches Fotoelement ausgebildet sind.
11. Sensor zur Erkennung eines Gegenstandes, mit einem an einem ersten Schenkel (4) eines Grundkörpers (2) angeordneten Senders (8) zur Aussendung eines Abtastsignals, einem an einem zweiten Schenkel (6) des Grundkörpers (2) angeordneten Reflektor zum Reflektieren des Abtastsignals und einem an dem ersten Schenkel (4) des Grundkörpers (2) angeordneten Empfängers (14) zum Empfangen des von dem Reflektor reflektierten Abtastsignals, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schenkel (4) und der zweite Schenkel (6) winklig zueinander angeordnet sind.
12. Sensor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß er nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 10 ausgebildet ist mit der Maßgabe, daß Sender (8) und Empfänger (14) benachbart zueinander an dem ersten Schenkel (4) und der Reflektor an dem zweiten Schenkel (6) angeordnet ist.

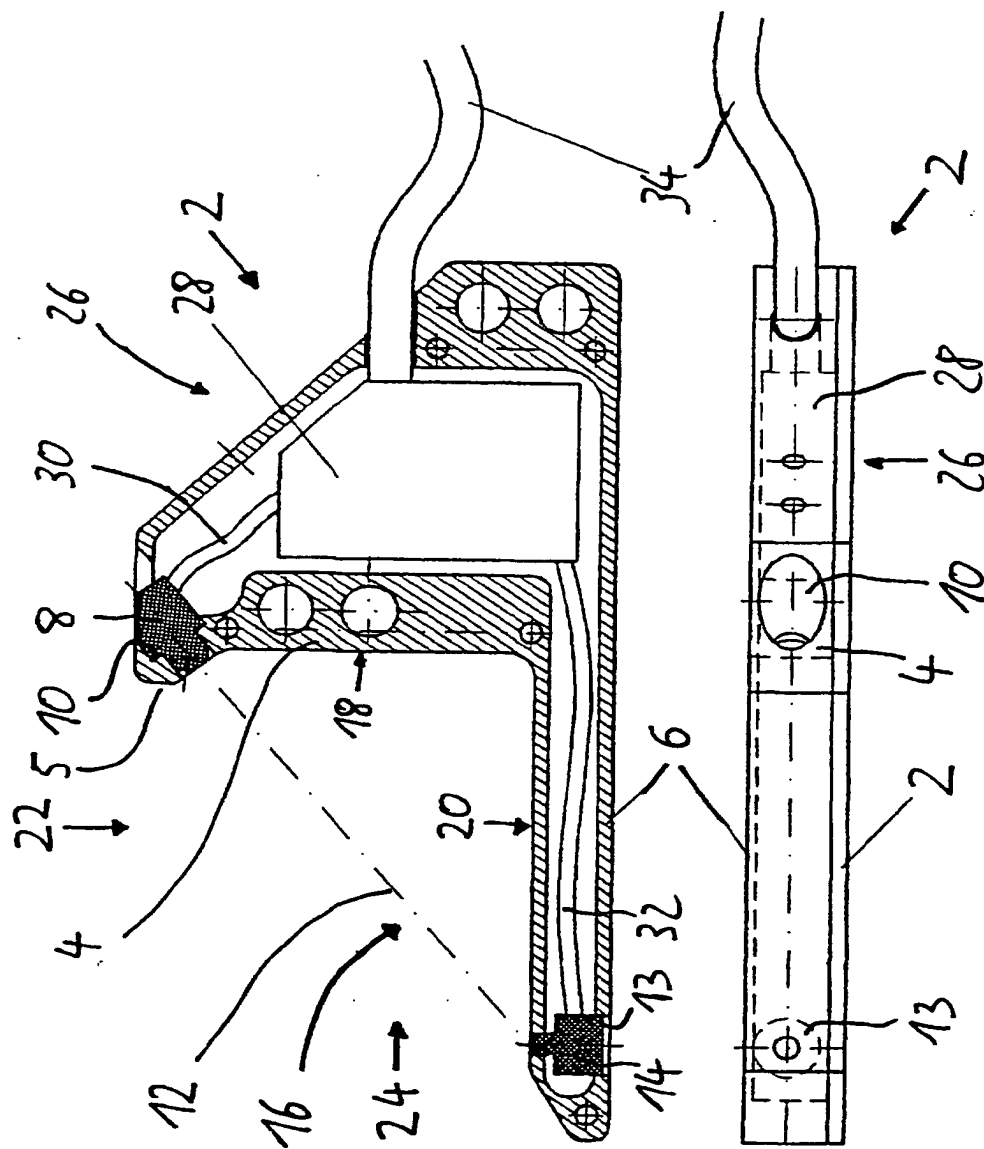
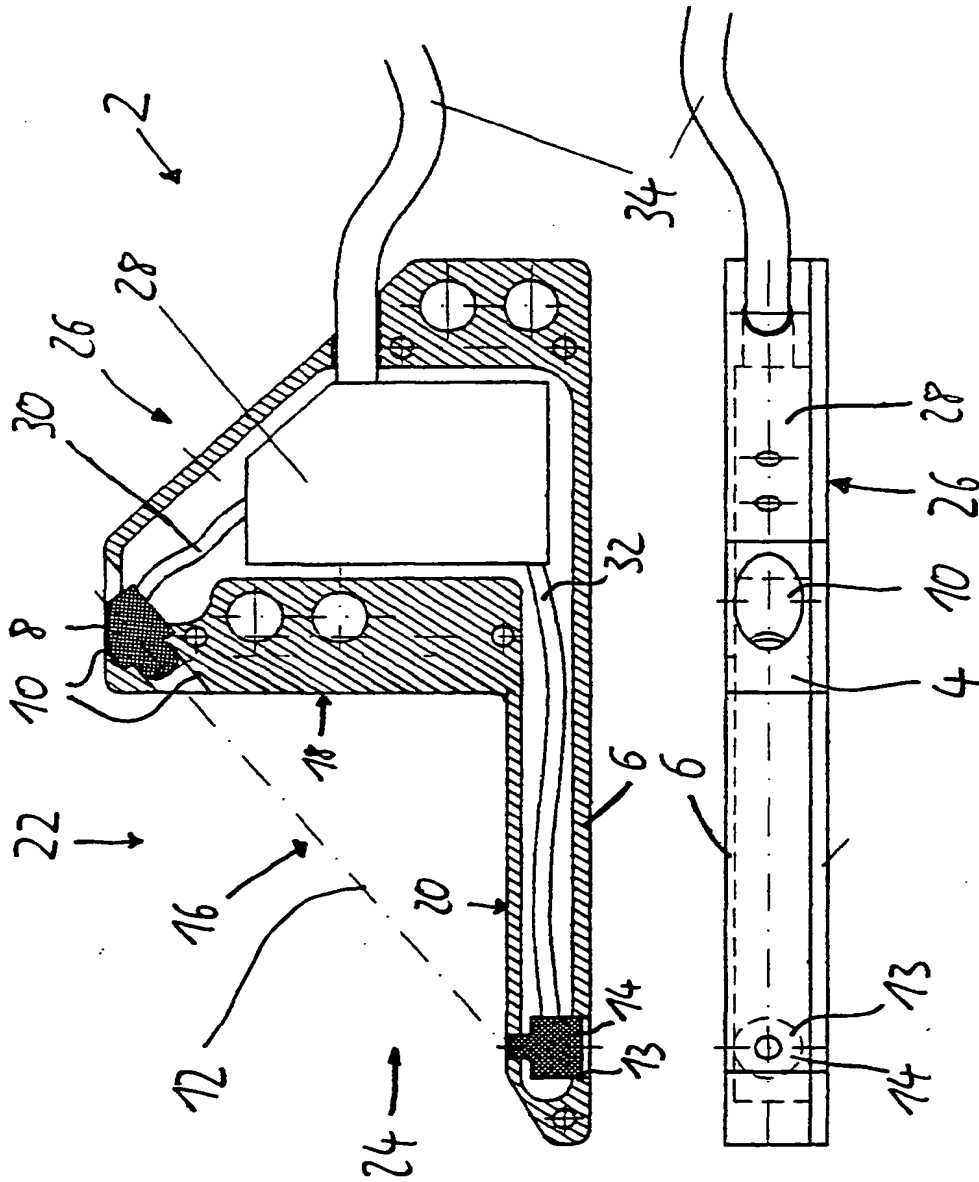


Fig. 1



Fig. 2

Fig. 4



IS PAGE BLANK YES